

por Denise Mota

# Rivera con madera para innovar

Rivera, el departamento en donde la vida se rige en base a la mezcla de culturas y el portuñol se impone como idioma oficial, fue el lugar elegido para demostrar el potencial de un material alternativo, sustentable, disponible, local y, por sobre todas las cosas, de fabricación 100% nacional. El complejo de 45 viviendas construidas en madera apuesta a una tecnología innovadora para el país que, aseguran los expertos, es capaz de ofrecer el mismo nivel de confort de los materiales tradicionales.

En agosto de 2011 comenzó la construcción de un ambicioso complejo que abarcará 45 viviendas de madera, de uno a cuatro dormitorios. El proyecto es la punta del iceberg de una tendencia con potencial para desarrollarse en otros rincones del país. Así lo entienden las empresas y organismos involucrados. No son pocos. La iniciativa cuenta con el trabajo y los aportes del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma), las empresas Urufor y Weyerhaeuser, la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), el Centro de Capacitación Profesional, la Escuela de Artes y Oficios de Quebec y la Universidad de la República.

El objetivo es promover el uso de materiales alternativos para soluciones habitacionales permanentes y de calidad. "Se intenta mostrar al público en general que es posible construir con madera y productos de ingeniería de madera nacionales, viviendas que cumplan con las mismas prestaciones que una vivienda de construcción tradicional y que alcancen los estándares de calidad definidos por el Mvotma", explica a **Construcción** la arquitecta Laura Moya, asesora en Tecnologías de la Madera y Productos Forestales del Ministerio de Vivienda.

## Material calificado

Se trata de una iniciativa en la que se conjugan presente y futuro. Por un lado las necesidades del hoy, por otro la importancia de

capacitarse para poder responder de aquí en más. La construcción de este complejo tiene por objetivo impulsar el uso de un nuevo material para el país, pero también el de incorporar conocimientos y posibilidades de participación popular en el siempre demandante sector de la vivienda.

La arquitecta Moya, que además es docente e investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad ORT e integra el Sistema Nacional de Investigadores de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), entiende que el proyecto "servirá para capacitar a obreros y técnicos en la tecnología de construcción con madera, utilizando el sistema plataforma" (ver recuadro). Moya destaca

"Es posible construir con madera nacional viviendas que cumplan con las mismas prestaciones que una de construcción tradicional". Arquitecta Laura Moya

otra de las fortalezas del proyecto: "La incorporación de mano de obra de los usuarios en la producción de su vivienda y la pertinencia de prefabricar determinados componentes de la vivienda".

El uso de este material gana creciente interés local por una conjunción de factores



Uruguay podría convertirse "en ejemplo a nivel internacional" con el uso de un material propio, "renovable y sustentable". Arquitecta Moya

inherentes al país en los últimos tiempos, entre ellos la disponibilidad de madera nacional, de calidad, apta para uso estructural. "En Uruguay, el desarrollo de la industria de la construcción con madera podría convertirse en ejemplo a nivel internacional, en el sentido de que emplea un material que proviene de bosques implantados, que constituye un recurso renovable y sustentable", remarca Moya.

También contribuyen a ese fenómeno el desarrollo de industrias o empresas dedicadas a la fabricación de productos de ingeniería en madera y el estímulo gubernamental.

"Hasta hace pocos años, la madera que se encontraba en el mercado de la construcción era casi exclusivamente importada y generalmente proveniente de especies de crecimiento lento, con la consecuente incidencia en el precio final", explica la arquitecta. Agrega que a partir de la ley forestal de 1987, Uruguay comienza a ampliar su masa forestal

con plantaciones de rápido crecimiento. "Hoy, 24 años después, el país cuenta con madera de *Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda* y *elliottii* apta para uso estructural, y en cantidad suficiente para abastecer a la industria de la construcción", concluye Moya.

Otro elemento de la realidad uruguaya que convierte a la madera en un material atractivo para uso local es el hecho de que "actualmente, en el país, hay cuatro empresas dedicadas a la fabricación de madera laminada y dos a la producción de paneles contrachapados, así como varias empresas que trabajan en la preservación de madera", sostiene la arquitecta.

Por otro lado existe el apoyo del Ministerio de Vivienda "al desarrollo de la cadena productiva de la madera". Este estímulo comprende desde la fase forestal hasta la producción de viviendas. Es lo que sostiene Moya. Y explica que el Mvotma está "particularmente interesado" en estimular los sistemas constructivos no tradicionales para nuestro medio, como por ejemplo los que empleen intensivamente madera. Para lograrlo, tiene planificado autorizar la inclusión de tecnologías no tradicionales en los próximos llamados de los programas de viviendas que realice.



Prototipo de las viviendas que se construirán en Rivera.





Gentileza: L. Moya

Vivienda unifamiliar en Saint Paul, Minnesota.

La madera permite un proceso de construcción más rápido si se la compara con edificaciones de mampuestos cerámicos, hormigón y hormigón armado. Y puede tener la misma vida útil que los materiales tradicionales. Además, según señalan los expertos, contribuye con la preservación ambiental: por un lado se trata de un recurso que puede ser reciclado y, por otro, es un buen aislante térmico y acústico.

Existen experiencias cercanas para tener en cuenta, como la de Entre Ríos, donde se logró construir una vivienda de 145 metros cuadrados, en dos niveles, con estructura de madera, en apenas seis semanas. Es el caso que destaca Moya, especialista en el tema e investigadora del uso de la madera en distintos países y con distintas finalidades: cuenta con un doctorado en Gestión de Recursos Naturales-Productos Forestales de la Universidad de Minnesota (Estados Unidos) y una maestría en Construcción con Madera de la Universidad del Bío-Bío (Chile).

La asesora del Mvotma agrega que "el uso intensivo de la madera en la construcción contribuye a la reducción del efecto invernadero". Lo contextualiza: "La industria de la construcción es responsable por el 40% del consumo de energía en el mundo, que, a su vez, es responsable por el 30% de las emisiones de gas de efecto invernadero. Este porcentaje se eliminaría si se construyera con madera".

Otro aspecto a tener en cuenta en los sistemas constructivos con madera es el bajo

peso de sus componentes estructurales. La madera y los productos derivados tienen densidades del orden de 500 a 800 kilogramos por metro cúbico, mientras que el hormigón

---

"El uso intensivo de la madera en la construcción contribuye a la reducción del efecto invernadero". Arquitecta Moya

---

armado o el ladrillo cerámico tienen densidades de 2.500 y 1.600 kilogramos por metro cúbico, respectivamente. "Esta característica facilita el transporte y disminuye los costos asociados", señala Moya.

## De Uruguay al mundo

La construcción de viviendas uruguayas en madera tiene el apoyo de la uruguaya Urufor y de la estadounidense Weyerhaeuser.

Urufor es una empresa forestal que se dedica a la producción, industrialización y comercialización de madera de *Eucalyptus grandis*. Su planta industrial está en Rivera y produce cortes de madera aserrada, destinada a diversas aplicaciones como la fabricación de muebles, puertas y ventanas. La empresa exporta sus productos a más de 15 países de Asia, América y Europa.

Weyerhaeuser es una empresa forestal creada en 1900 que hoy ocupa el top del *ranking* entre las compañías privadas de madera del mundo, con 20.000 empleados en 13 países, como Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y China. En Uruguay, donde llegó hace 15 años, trabaja en los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Cerro Largo y Treinta y Tres.



## Plataforma como base

Rivera sigue el sistema de construcción en madera denominado Plataforma, utilizado ampliamente por Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y algunos países europeos. "Entendemos que es el más adecuado en la producción de viviendas de uno y dos niveles en nuestro país, donde las escuadrías (las dos dimensiones de la sección transversal de una pieza de madera) comúnmente disponibles son de 2"x4", o 2"x6", especialmente las provenientes de plantaciones nacionales", dice Laura Moya.

"Este sistema, además, permite adoptar varios niveles de industrialización, desde la prefabricación parcial de los componentes hasta la total, promoviendo el surgimiento de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción de este tipo de componentes".

El sistema Plataforma se originó en Chicago a fines del siglo XIX para dar respuesta a la necesidad urgente de contar con un sistema constructivo de rápida ejecución para la colonización de Estados Unidos. Un sistema que posibilitaba el uso de productos industrializados como la madera aserrada de pequeñas escuadrías.

El sistema consiste en: un piso o plataforma, paredes o tabiques portantes y cubierta superior. La estructura del piso sirve de plataforma (de aquí la denominación del sistema) sobre la cual se apoyan los tabiques.

Los tabiques se componen de piezas verticales y horizontales de madera de pequeña escuadría y tableros contrachapados o de fibra orientada (esto es, placas de madera). La estructura del techo generalmente se resuelve con vigas o cerchas de madera.

La principal ventaja del sistema, de acuerdo con la especialista, es que cada piso (si hay más de un nivel) permite ser construido independientemente de los tabiques portantes, a la vez de proveer una plataforma o superficie de trabajo.

Paralelamente a la construcción de la plataforma, ya sea esta de hormigón armado en el caso de la cimentación, o de madera, se pueden prefabricar independientemente los tabiques que luego serán posicionados in situ, permitiendo facilidad y rapidez en la ejecución de la obra.

La arquitecta Moya explica que existen otros sistemas como el denominado de "poste y viga", utilizado principalmente cuando se requiere salvar grandes luces, o luces mayores a las normales en una vivienda de hasta dos niveles.

Este sistema permite diseñar plantas libres de grandes superficies. Otro sistema es el llamado de "muro macizo", o de troncos, bastante artesanal y que, según la arquitecta, limita el diseño arquitectónico.

Por otro lado, la madera es buena opción para soportar el invierno uruguayo, intenso para los patrones sudamericanos. "En países del hemisferio norte donde las temperaturas llegan a 30 grados bajo cero, la madera y los productos de madera son los materiales empleados en el 90% de la construcción residencial", subraya la docente.

Para entender el comportamiento de la madera frente al calor, explica la especialista, es preciso señalar que el calor en la madera depende de su conductividad térmica (cuantificada por el coeficiente de transmisión térmica, relacionado con la densidad del material) y de su calor (medido por el coeficiente de calor específico).

La combinación de estos dos aspectos hace de la madera un material que absorbe calor muy lentamente. La alta resistencia que ofrece al paso del calor la convierte en un buen aislante térmico y en un material resistente a la acción del fuego.

En términos prácticos, durante el invierno, las viviendas con estructura y revestimiento de madera requieren aislación térmica porque la madera tiene un coeficiente de transmisión relativamente bajo. Eso permite minimizar las pérdidas de energía, y aumentar y maximizar las ganancias internas. "Sin embargo, son fáciles de aislar térmicamente, ya que cuentan con espacios en su estructura (tabiques verticales, entramados horizontales e inclinados) que pueden ser rellenados con aislantes relativamente económicos", explica Moya.

Y, si faltaba algo, la madera, especialmente la laminada, "permite gran versatilidad en el diseño arquitectónico, logrando estándares de calidad elevados".

## En el debe

Si bien son muchos los beneficios ofrecidos por la madera, su utilización no deja de traer dificultades, recuerda la docente Moya. Entre ellas, apunta a la falta de una cultura de construcción con madera. Eso deriva en prejuicios que impiden adoptarla como material estructural. Según Moya, esto se puede percibir "en todos los niveles". En primer lugar, en el usuario, que prefiere una casa de material y "asocia la vivienda de madera con una vivienda transitoria, de mala calidad". Pero también se refiere a los profesionales y técnicos del ramo, renuentes al uso intensivo de la madera "debido